Medical Library
JAN -5
LIBR

Aus der Medizinischen Klinik der Universität Greifswald.
(Direktor: Professor Dr. G. Katsch)

Zur Geschichte und Technik der Magensondierung.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

der Hohen Medizinischen Fakultät

der Universität Greifswald

vorgelegt von

Otto Ferger
approbierter Arzt

Greifswald
Buchdruckerei Hans Adler, Inh.: E. Panzig & Co.
1929.

Eingereicht im Februar 1929

Gedruckt mit Genehmigung der hohen Medizinischen Fekultät der Universität Greifswald.

Dekan: Professor Dr. Meisner
Referent: Professor Dr. Katsch.

Die ersten Bestrebungen, durch den Ösophagnus hindurch den Magen zu erreichen, finden sich um das Jahr 1000 vor Christi bei indischen Ärzten. Der Inder *Susruta* (57) benutzt 1000 v. Chr. mit Harz oder mit Wachs bestrichene Stäbe, um Fremdkörper, die in der Speiseröhre hängen geblieben sind, in den Magen hinabzustoßen. In anderen Fällen verwendet er an einem Faden befestigte Haarbüschel, die, hinuntergeschluckt, Fremdkörper, die in der Speiseröhre festsitzen, fassen und mit herausbefördern sollen.

Im Abendland finden sich derartige Instrumente erst viel später. Zweck und Instrument sind in gleicher Weise primitiv, wenn man den Vorläufer der Magensonde im Abendland aufsucht. Von Instrumenten kann man überhaupt erst in der römischen Kaiserzeit reden, denn in dieser Zeit werden zum ersten Mal künstlich hergestellte Gegenstände in den Hals eingeführt (38). Vorher wurde der bloße Finger in den Hals eingeführt. Aber in einer Zeit, die „in Verfeinerung der Sitten und Überladung des Magens bisher Unerreichtes geleistet hat", genügt das nicht, um den Brechakt zu erleichtern. So wird die pinna vomitoria, die Brechfeder, hergestellt (38). Sie besteht aus einem Bündel von 8—10 Gänseschwanzfedern, die mit Iris- oder Cyprusoel bestrichen sind. Denselben Dienst tut ein 10—12 Zoll langer Handschuhfinger aus dickem Leder, der zu zwei Drittel mit Wolle ausgestopft ist. Das obere Drittel bleibt leer, es wird über den dirigierenden Finger gestülpt. (Oribasius). *Largus* (38) empfiehlt das lorum vomitorium, den Brechriemen, einen rundlichen mit ekelhaft schmeckendem Gerbstoff getränkten Riemen, der in den Schlund eingeführt durch seinen widerlichen Geschmack Erbrechen hervorrufen soll. Besonders bei Opiumvergiftungen wird dieser Brechriemen angewandt. Dies wird denn auch die

Indikation für die Zukunft. Bei Vergiftungen sucht man den Körper dadurch vom Gift zu befreien, daß man den Magen zwingt, das Genossene wieder von sich zu geben. Die Notwendigkeit eines solchen Vorgehens wird in der Folgezeit mehr und mehr anerkannt. Im 11. Jahrhundert betont *Avicenna* (38), daß ein Bader stets ein Instrument aus Holz oder eine Feder bei sich führen müsse, um bei Vergiftungen Erbrechen hervorrufen zu können.

Ein ganz anderes Ziel verfolgen *Johannes Arcnlanus* (1557) und *Fabricius ab Aquapendente* (1641). *Johannes Arculanus* (38) führt ein „silbernes krummes Röhrlein, welches so dick wie Schwanenfedenkühl, 1½ Werkschuh lang", in den Oesophagus ein. Da die Wand des Röhrleins durchlöchert ist, hofft man, daß sich Fremdkörper, die in der Speiseröhre hängen, darin fangen und daß sie auf diese einfache Weise heraus befördert werden können. Allerdings: „Da ich belangende Grad oder Bein nie hab können herausbringen sehen, nahm ich ein weißes Wachslicht, das in der Dicke war wie ein kleiner Finger, und hieß selbiges den Patienten durch den Mund in den Schlund lassen, bis solche in den Hals hängen gebliebene Materie gar in den Magen hinabgestoßen wäre". (*Fabricius*) (38).

Damit ist die Schlundsode praktisch bis zur Magensode verlängert. Und nun taucht auch der Gedanke auf, den Magen selbst therapeutisch anzugehen. Die Magenbürste, excutia ventriculi, wird erfunden (38). *Rumsäus* beschreibt 1695 in in England ein „organum salutis or an instrument to cleance the stomach". Dieses Organum salutis besteht aus einem 2—3 Fuß langen Fischbeinstab, dessen unteres Ende zu einem Knöpfchen verdickt ist. An diesem Knöpfchen ist eine Quaste oder ein Pausch aus Seide oder aus Zwirn oder auch nur aus Leinwand befestigt. „Mit diesem sollten die mit viel Schleim im Magen incommodiert hinunterfahren und selbigen herausfegen." In Deutschland ist die Magenbürste etwas modifiziert. Der Stiel besteht aus einem starken dop-

pelten, sorgfältig geglätteten Messingdraht, welcher geflochten und mit Seide umwickelt ist. Am unteren Ende ist eine drei Zoll lange und zwei Zoll breite Bürste aus Ziegenbart oder Pferdehaaren angebracht. (Abbildung 1). Bei Anwendung sollte das Instrument so gekrümmt werden, „daß seine Biegung nicht gar wie ein halber Zirkel sonder etwas krummer sei." Außerdem sollten Bürste und Stiel zuvor mit Wasser benetzt werden. Vor der Einführung sollte der betreffende, an dem die Operation ausgeführt wird, 2—4 gute Schlücke Franzbrantwein und ein halbes Nösel Brunnenwasser trinken. Freilich hat sich diese Art der Therapie nicht viele Freunde gewinnen können. *Johannes Pechlin* nennt das Instrument ein „remedium durum ac rusticum". Als in Breslau erst einige Patienten über der Procedur „crepiert" sind, kommt die Magenbürste wieder außer Gebrauch. (Sie hatte dadurch noch eine besondere Berühmtheit erlangt, daß in einem 1673 erschienenen Buche eine Magenbürste der Indianer beschrieben worden war. „Die Tapujer, ein Volksstamm Südamerikas haben eine wunderbare Art, den Magen innen zu reinigen. Nämlich sie stecken einen Strang von scharfen Blättern geflochten zur Kähle hinunter bis in den Magen und drehen ihn allda solange, bis sie Blut speien. Hierauf ziehen sie den Strang wieder heraus und der Magen ist gereinigt") (38).

Wenn die Magenbürste in den Magen eingeführt werden soll, so muß die Speiseröhre durchgängig sein. Hier begegnet man nun häufig Verengerungen oder man entdeckt Lähmungen, die die natürliche Passage verhindern. Deswegen müssen Sonden geschaffen werden, die die Speiseröhre durchgängig halten. So werden im 18. Jahrhundert Sonden konstruiert, die teils Speiseteile in den Magen befördern sollen, welche wegen Lähmung der Speiseröhre dort hängen geblieben sind, teils die Durchgängigkeit des Oesophagus untersuchen, Verengerungen erweitern oder durch Durchstoßen beseitigen sollen. Eine Fischbeinsonde, an deren unterem Ende ein Schwämmchen befestigt ist, soll diesen

Zweck erfüllen. *Van Geuns* (38) benutzt einen Fischbeinstab mit Elfenbeinkugeln, *Abercrombie* (38) verwendet einen Silberdraht mit eiförmiger Silberkugel.

Alle diese Sonden bestehen aus Stäben. Soll nun ein Patient durch eine Sonde ernährt werden, oder soll Mageninhalt nach außen befördert werden, so muß die Sonde hohl sein. Hieronymus *Capivacceus* (38) macht darum den Vorschlag, bei mangelhaftem Schlingvermögen „canulam intra gulam immittendam" und er empfiehlt weiter eine Röhre, an deren oberem Ende eine mit nahrhafter Flüssigkeit gefüllte Blase angebracht ist, die ihren Inhalt durch Comprimieren in Speiseröhre und weiter in den Magen entleeren kann. *Fabricius ab Aquapedente* führt bei Mundsperre ein kleines silbernes Röhrchen durch die Nase in den Schlund.

Beide Röhrchen reichen nicht bis in den Magen. Den ihnen anhaftenden Mangel sucht *van Helmont* (38) zu beseitigen. Von dem Gedanken ausgehend, daß elastische Gewebe größere Sondenlängen erlauben, konstruiert er Katheter aus Leder, die er bis in den Magen einführen kann. *John Hunter* will durch solche Katheter bei anscheinend Ertrunkenen mittels einer Spritze scharfe Medikamente in den Magen zur Wiederbelebung einspritzen.

Zu Beginn des 19. Jahrhundert sucht wiederum ein englischer Chirurg *Sir Everard Hume* elastische Katheter zu konstruieren, die doch genügend fest sind, um ohne Mandrin eingeführt werden zu können (8). Die Konstruktion überträgt er dem aus Rostock gebürtigen Instrumentenmacher *John Weiß*. *Weiß* stellt elastische Schläuche für die Speiseröhre her, anschließend daran konstruiert er eine Magenpumpe (Abbildung 2). Die Pumpe besteht aus Messing, durch Rechts- bezw. Linksdrehung der Pumpenstange wird der eine oder der andere der Hähne geöffnet. (In dem ersten Modell muß die Umdrehung des der Länge nach durchbohrten Hahns mit der Hand von außen besorgt werden.) Die verwandten Schläuche bestehen aus einem mit schwarzer

Gummimasse getränkten Gewebe, sie sind 52, 59, 64 ccm lang, haben einen Durchmesser von 9 bezw. 6 mm. Die Pumpe soll folgende Zwecke erfüllen:

1. den Magen von Gift entleeren.
2. bei anscheinend Ertrunkenen das Wasser aus dem Magen entfernen bevor man mit der Atmung beginnt.
3. Klistier setzen.

In derselben Zeit in der *Weiß* seine Pumpe herstellt werden auch von andern Autoren Magenpumpen angegeben (61). Das einfachste Modell wird von *Jukes* empfohlen: Eine einfache Magensonde ist mit einem Gummiballon verbunden. Die Spritze wird von *Bush* zuerst benutzt. 1822 beschreibt *Bush* seine Magenpumpe.

Der Gedanke der Magenausspülung war freilich schon früher in Frankreich verwirklicht worden (26). *Boerhave* hat einen biegsamen Magenschlauch vorgeschlagen,die Erfindung war von *Dupuytren* und *Renault* verbessert worden, an Hunden hat *Renault* bereits Versuche in Paris angestellt. 1809 wurde in Paris die erste Magenspülung vorgenommen. 1812 wird von zwei Zwillingen der eine durch Magenspülung von einer Opiumvergiftung gerettet. Diese französischen Versuche sind aber erst bekannt geworden, als die Engländer bereits ihre Magenpumpen veröffentlicht hatten.

Die einzelnen Autoren konstruieren die verschiedensten Modelle. Der eine regelt den Weg durch Ventile, der andere bringt Kugelventile an, der dritte benutzt einen Dreiwegehahn. *Weiß* und *Wymann* regeln die Hahnstellung durch Drehen des Kolbengriffes.

Über die Priorität der Erfindung haben sich schon bald Streitigkeiten erhoben. Nach einer öffentlichen Auseinandersetzung wird dem deutschen Instrumentenmacher *John Weiß* zugestanden, daß die meisten der in Gebrauch befindlichen Modelle auf seine Konstruktion zurückgingen (26). Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt *Ziemssen* 1870 (68). Er hat das von *Kußmaul* verwandte als *Wymann*'sche Pumpe

bezeichnete Instrument mit der von *Weiß* hergestellten Pumpe verglichen und dabei gefunden, daß beide Pumpen sich bis auf geringfügige Einzelheiten nicht unterscheiden und daß daher die Pumpe als *Weiß*'sche Pumpe bezeichnet werden müsse, da sie von *Weiß* bereits in seinem 1825 erschienenen catalogue of chirurgical instruments abgebildet worden sei.

Wenn so auch die Magenpumpe bereits frühe bekannt wurde, so wurde sie doch in der Folgezeit wenig benutzt. Nur im Geheimen wird damit gearbeitet. So hat *Naunyn* (43) in den 60er Jahren bereits vor *Kußmaul* Phosphorvergiftungen und einen Fall von Gastrektasie mit der Magenpumpe behandelt. So empfiehlt *Lefèvre* (53) im Jahre 1842, *Cannstatt* im Jahre 1836 die Magenpumpe zur Entfernung des Mageninhalts bei krankhaften Zuständen. Zum Mittel der Wahl wurde die Pumpe jedoch erst durch die Veröffentlichung *Kußmauls* auf dem Naturforscherkongreß in Frankfurt im September 1867 (58). *Kußmaul* hatte bereits 3 Fälle von Gastrektasie mit der Magenpumpe behandelt. Das Verfahren soll nach seiner Ansicht bei gutartigen Gastrektasien völlige Heilung, bei bösartigen wenigstens Erleichterung herbeiführen (36). Im Anschluß an *Kußmaul* werden in der Folgezeit von *Wiesener* (67) und *Reichert* (48) Fälle angeführt, die ebenso erfolgreich mit der Magenpumpe behandelt worden sind.

Es lohnt sich, die von *Kußmaul* benutzte Sonde etwas näher zu beschreiben (61). *Kußmaul* hat sie nach Vorschrift von *Wymann* von dem Freiburger Instrumentenmacher *Fischer* herstellen lassen. *Wymann* selbst hat sie von *Bowditsch* übernommen, der sie anfangs benutzte, um Pleuraempyeme zu entleeren (26). — Bei Ruhelage der Pumpe kommuniciert der Stiefel der Spritze mit der Außenwelt durch ein Seitenrohr, sodaß beim Anziehen des Stempels Flüssigkeit von außen angesaugt und durch den Druck wieder nach außen entleert werden kann. Dreht man den Hahn, so steht der Pumpenstiel durch das Schlundrohr direkt mit dem Magen in Verbindung. In dieser Stellung kann Magen-

inhalt angesaugt und nach Drehen des Hahnes nach außen befördert werden. Durch rasches verschiedenes Einstellen des Hahnes läßt sich abwechselnd Verbindung mit dem Magen und der Außenwelt herstellen.

Leube und *Rosenthal* (46) fügen in das obere Ende des Schlundrohres ein Y-förmig gekrümmtes Glasrohr. Der eine Schenkel ist durch einen langen Schlauch mit einem Irrigatior verbunden, der an dem anderen Ende befestigte Gummischlauch führt in ein Abflußgefäß. Öffnet man den Irrigatorhahn, so strömt Flüssigkeit in den Magen. Wird nun der Abflußhahn geöffnet, so strömt Flüssigkeit durch den andern Schenkel in das Abflußgefäß. Auf diese Weise kann ein fließender Strom durch den Magen geleitet werden. Der Apparat soll außerdem noch den Vorteil haben, daß er von dem Patienten selbst bedient werden kann.

Die benutzten Schläuche bestehen aus dem verschiedensten Material. Die französischen Sonden sind aus Hartkautschuck hergestellt, sie sind sehr biegsam, wenig hart, brechen aber leicht (entsprechend der damaligen Qualität des Gummis!) und die Rißstellen verursachen leicht Verletzungen der Schleimhäute. Die englischen Sonden sind aus einem vielfach zusammengelegten mit Harzmassen getränkten Gewebe gefertigt, sie sind zu hart und wenig biegsam. *Jürgensen* (29) führt einen Gummischlauch ein, in dessen unteres Ende eine Elfenbeinkugel eingebunden ist. Seine Sonde hatte eine Länge von 70 cm, eine Wanddicke von 2 mm, einen Durchmesser von 10 mm. Am vorderen Ende des Schlauches ist in den Kautschuckschlauch ein eichelförmiger Knopf aus Elfenbein von 2 cm Länge eingebunden. Eine am unteren Ende der Eichel angebrachte sie peripherisch umkreisende 2 mm breite Furche gestattet eine sichere Befestigung durch einen Seidenfaden. An der dem Lumen zugekehrten Basis ist die Elfenbeinkugel 3 mm tief ausgehölt. Diese Höhlung ist dazu bestimmt, das vordere Ende einer als Führungsstab dienenden Fischbeinsonde aufzunehmen und deren seit-

liches Abweichen zu verhindern. Seitlich 2—2½ cm oberhalb des Knopfes ist ein dem Lumen entsprechendes Loch in die Schlauchwand geschnitten.

Jürgensen(29) ist der Ansicht, daß die Pumpe selbst durch den Mageninhalt angegriffen werde, sodaß der Stempel nicht mehr recht schließe und daß deswegen die Anwendung der Pumpe zu einer unreinlichen Prozedur ausarte. Er verwendet eine Hahnluftpumpe, an die ein zweigabelig geteiltes metallenes Ansatzstück aufgeschraubt ist, das durch Kautschuckschläuche mit einem Manometer und mit einer Woulffschen Flasche in Verbindung steht. Die Flasche wird durch einen doppelt durchbohrten, aus Messing bestehenden Deckel verschlossen, von den hindurchgeführten Messingröhren wird die eine mit dem Magenschlauch verbunden, die andere wird an dem in die Woulffsche Flasche führenden Schlauch befestigt. Wird nun mit der Pumpe angesogen, so fließt Mageninhalt aus dem höher gelegenen Bassin (Magen) in das tiefer gelegene Reservoir (Woulff'sche Flasche), ohne daß Mageninhalt die Pumpe passieren müßte. Bald entdeckt *Jürgensen* jedoch, daß die Pumpe überflüssig ist, sobald die in der Flasche befindliche Luft entweichen kann. Darum gestaltet er den Apparat um: Sobald die Sonde eingeführt ist und der Magen mit Flüssigkeit gefüllt ist, wird die Sonde durch einen Glasansatz mit dem langen Gummischlauch in den kurzen Arm eines Hebersystems verwandelt. Der Patient steigt auf einen Stuhl, hustet oder würgt, sofort beginnt das Strömen des Magensaftes.

Schiffer(55) modifiziert die Methode von Jürgensen. Das freie Ende des langen Schlauches wird mit dem Hahn der Wasserleitung verbunden. Unter genau dosierbarem Druck kann man auf diese Weise Flüssigkeit in den Magen einführen, die infolge einfacher Heberwirkung sofort wieder abfließt, wenn die Verbindung mit der Wasserleitung gelöst ist. Noch einfacher sei es, wenn man das untere Ende des Schlauches mit einer T-förmigen Kanüle versehe, deren unterer freier Arm durch ein elastisches Zwischenstück dauernd mit einem Abflußgefäß in Verbindung steht, während der andere Arm zu dem Wasserhahn führt. Ist der Magen gefüllt, so

wird die an dem in das Abflußgefäß führenden Schlauch befestigte Klemme gelöst, dann strömt das Wasser aus dem Magen, ohne daß die Verbindung mit der Wasserleitung unterbrochen zu werden braucht.

Ein einfacher selbsttätiger Heberapparat wird von *Ploß*(70) angegeben. Er verwendet die den Chemikern bekannte Spritzflasche. Das kurze Rohr der Spritzflasche wird mit einem 2½ Ellen langen Schlauch verbunden, an dem anderen fast bis zum Boden reichenden Rohr wird ein etwa 1 Elle langer Schlauch befestigt, der an die Magensonde angeschlossen ist. Die Flasche wird vor Gebrauch zu ¾ mit Wasser gefüllt. Liegt die Magensonde, so wird die Flasche umgedreht, das Wasser fließt durch das kurze Rohr ab, der in der Flasche entstehende luftverdünnte Raum wirkt saugend auf den Mageninhalt. Das Verfahren soll schonender, die Wirkung soll gleichmäßiger sein als beim ständigen An- und Absaugen mit den Spritzen. Es ist wohl kaum anzunehmen, daß mit dem Ploß'schen Verfahren ein verwertbarer Erfolg erzielt worden ist. So konnte sich die Apparatur auch keine Freunde gewinnen.

Rosenthal(46) benutzte sofort den Heber als die den Magen entleerende Kraft. Ein Blechgefäß, dessen unteres Ende in eine mit einem Hahn versehene Mündung ausläuft, wird mit einer geeigneten Flüssigkeit gefüllt und in mäßiger Höhe an der Wand befestigt. An der Mündung wird ein Gummischlauch angebracht, dessen anderes Ende auf den linken Arm einer T-förmigen Kanüle aufgeschoben wird. Der rechte Arm steht mit der Magensonde in Verbindung, der nach unten zu verlaufende Schenkel führt in ein auf dem Boden stehendes Auffanggefäß. An der Teilungsstelle der Messingröhre ist ein anderthalbfach durchbohrter Hahn angebracht, dessen Drehen durch einen einarmigen Hebel erfolgt. Durch geeignete Hahnstellung gelingt es, gleichzeitig Wasser aus dem Blechgefäß in den Magen und in das Aufsauggefäß fließen zu lassen. Dann wird durch weiteres Drehen des Hahnes eine Verbindung zwischen Magensonde und Abflußgefäß hergestellt. Der Magensaft fließt ab, weil das Abflußrohr den langen Arm eines Hebersystems bildet, dessen kurzer Arm

von der Magensonde gebildet wird. Als Vorteil der Methode wird angegeben:

1. Der Magen muß nicht übermäßig gefüllt werden.
2. Die Wirkung ist nicht von dem Patienten abhängig.
3. Die Bedienung sei sehr einfach.

Der Gedanke, eine kräftige Magenspülung zu erzielen, leitet *Ploß*(71) bei der Konstruktion seines Katheters à double courant. Ein elastischer 60 cm langer Kautschuckschlauch ist der Länge nach mit einer Scheidewand versehen, sodaß er gleichsam 2 Röhren darstellt. Am oberen Ende laufen beide Röhren derart auseinander, daß an jeder Oeffnung ein Kautschuckschlauch angebracht werden kann. Am unteren Ende mit konischer Spitze abgerundet öffnet sich die Sonde in seitlichen Löchern, von welchem das eine tiefer, das andere höher in einem Abstand von 1½ cm angebracht ist. Aus einem in der Höhe gehaltenen Gefäß kann man Flüssigkeit durch das eine Rohr in den Magen einströmen lassen, durch das andere Rohr strömt sie gleichzeitig wieder nach außen.

Es ist verständlich, wenn bei diesen häufigen Versuchen der Magensondierung und Magenspülung bald über Vorkommnisse berichtet wird, die geeiget sind, das Instrument in Mißkredit zu bringen. Von vielen Autoren: *Ziemssen*(69), *Leube*(40), *Crämer*(9) und *Ebstein*(11) werden Loslösungen der Magenschleimhaut infolge der Sondierungen besprochen. Außerdem hat *Ziemssen*(69) beobachtet, daß das Sondieren des Magens häufig recht schmerzhaft empfunden wird. Er führt dies darauf zurück, daß die Magensonde an der großen Kurvatur anstößt, deswegen empfiehlt er die Sonde vor der Einführung zu markieren, damit man ungefähr einen Anhaltspunkt über die Entfernung zwischen Zahnreihe und Epigastrium gewinnt.

Aber wie soll man sich das Ablösen der Magenschleimhautfetzen erklären? Zu kräftige Saugwirkung allein kann man nicht verantwortlich machen, denn teilweise ist ja mit dem Hebersystem bearbeitet worden. Hier schafft eine Beobachtung von *Leube*(40) Rat: die Sonden besitzen nur eine Oeffnung, deswegen muß sie wie ein Hohlmeissel wirken; die Ränder der Fensteröffnung sind teilweise zu scharf, teilweise

sind die Sonden zu alt und deswegen rissig, sodaß Schleimhautverletzungen nicht weiter verwunderlich sind. *Leube* fordert darum:

1. Die Sonden dürfen nicht zu alt sein.
2. Die Fensteröffnungen müssen abgerundete Ränder besitzen.
3. Die Sonden sollen nicht eine einzelne untere, sondern mehrere seitliche Oeffnungen besitzen.

Und weil die dicken englischen und französischen Sonden die Magenwand zu leicht usurieren, construiert *Leube*(39) Gummischläuche ähnlich den Nélaton Harnröhrenkathetern mit einer Wanddicke von 0,2—0,3 cm mit einer lichten Weite von 0,7—0,8 cm. Solche Sonden schließt er an das von *Jürgensen* angegebenen Hebersystem an. Weil er mit diesen Sonden nur gute Erfahrungen macht, kann er 1871 auf der Rostocker Naturforscherversammlung nicht eindringlich genug die Magensonde als ein diagnostisches Hilfsmittel empfehlen, mit dem man besonders gut zwei Vorgänge beobachten könnte(41):

1. die Dauer der Digestion,
2. die Stärke der Saftsekretion.

Wenn so *Leube* der Forschung die weitere Richtung angibt, so wird von *Ewald*(17) eine praktisch verwertbare Beobachtung veröffentlicht: ein einfacher Gummischlauch, ein gewöhnlicher Gasschlauch besitzt in sich genügend Festigkeit, um ohne Mandrin eingeschoben werden zu können (Abb. 3). Aspirieren oder Aushebern ist ebenfalls überflüssig, Würgen des Patienten genügt, um Magensaft herauszubefördern. (Expulsionsmethode nach Ewald 1885). Nun können alle harten Sonden beiseite gelassen werden, nun braucht man keine Mandrins mehr einzuführen, das Instrument der Methode ist derart vereinfacht worden, daß es sogar dem praktischen Arzte keine Mühe mehr machen muß, eine Magensondierung auszuführen. Und wenn auch der gewonnene Magensaft mitunter sanguinolent verfärbt ist, so daß sich manche Autoren wie z. B. *Ebstein*(1895) veranlaßt sehen, dünnwandige Sonden aus Seidengespinst herstellen zu lassen (11), so hat sich dennoch die weiche Gummisonde mehr und mehr eingebürgert, hat

man doch gelernt, daß die Verletzungen der Magenschleimhaut so gut wie nie ernstere Folgen nach sich ziehen. Das Mißtrauen oder die Angst gegenüber der neuen Methode ist doch aber derart fest eingewurzelt, daß *Riegel*(53) 1897 es noch für notwendig hält, darauf hinzuweisen, daß sich ihm die Magensondierung in tausenden von Fällen als eine ungefährliche Manipulation erwiesen habe. Aus dem Mißtrauen gegen die Methode wird es auch verständlich, daß man ab und zu noch versucht, den Magensaft ohne Schlauch zu gewinnen. *Edinger*(12) preßt an einem Seidenfaden befestigte Schwammstückchen in eine Gelatinekapsel, läßt das ganze schlucken, zieht nach 15 Minuten das Schwämmchen wieder heraus (die Gelatine hat sich inzwischen aufgelöst), preßt das Schwämmchen aus und untersucht die wenigen Tropfen Flüssigkeit (1881). *Späth*(60) läßt mit Congorot gefärbte Holunderkügelchen schlucken, aus der Verfärbung der Kügelchen will er Schlüsse auf die Säureverhältnisse des Magens ziehen (1887).

Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß derartige Versuche in keiner Weise ausreichen, um die Fragen zu beantworten, die von der damals erst wieder neu belebten Forschung gestellt werden.

Um hierfür immer bessere Möglichkeiten zu schaffen, ersinnt man ständig neue Methoden, um Mageninhalt zu gewinnen. *Ewald* und *Boas*(53) verbinden den Magenschlauch mit einem Pollitzer Ballon. Der Ballon wird vor dem Ansetzen komprimiert, ist er befestigt, so wird er langsam losgelassen, nun saugt er Magensaft an. Freilich ist das ganze ein recht langsames und umständliches Unternehmen, muß man doch den Ballon stets von Neuem entleeren und stets von Neuem ansetzen. Darum benutzt *Boas* später einen Gummiballon mit beiderseits angebrachten langen Schläuchen, von denen der eine mit der Magensonde verbunden wird. An dem der Sonde abgewendeten Schlauch ist ein Quetschhahn angebracht, der, geöffnet, bei gleichzeitigem Verschluß des anderen Schlauchstückes und bei gleichzeitigem Comprimieren des Ballons die Luft nach außen entweichen läßt. Wird dann der Hahn geschlossen und der Ballon losgelassen, so

saugt er Mageninhalt an. Bei umgekehrter Anordnung wird dann der Inhalt nach außen entleert. Aehnliche Vorrichtungen werden von *Strauß*(64), *Groß(22)*, *Friedlieb*(53) angegeben. Sicherlich stellen diese Methoden Fortschritte dar gegenüber den früher beschriebenen, sie sind jedoch immer noch zu umständlich, als daß sie Allgemeingut der Praxis werden können. So hält auch *Riegel* 1897 die ganze Apparatur für überflüssig, da ein an einem langen Schlauch befestigter Hegar'scher Trichter allen Ansprüchen genügt. Sollte sich der Schlauch verstopfen, so genügt das Heben des Trichters, um Flüssigkeit einströmen zu lassen, die das Hindernis beseitigt.

Nutzen und Gefahren der Sondierungen sind damit reichlich bekannt geworden. Eine Frage bleibt noch zu erörtern, wie dick dürfen die Sonden sein, mit denen man arbeitet, damit das Verfahren von dem Patienten nicht unangenehm empfunden wird? Zweierlei ist hierbei zu berücksichtigen:

1. Will man den Magen nüchtern aushebern, so wird man oft zähe Schleimmengen durch die Sonde befördern müssen, so z. B. bei einer chronischen Gastritis, bei einer Achylie. Ein solcher Schleim wird sich durch ein weites Lumen grade noch vorwärts bewegen lassen, ein enges Lumen wird er verstopfen.

2. Wenn man den Magensaft nach einem Probefrühstück entnehmen will, so wird sich die Weite der Sonde der Art des Probefrühstücks anpassen müssen. Das Tee-Semmelfrühstück von *Ewald* und *Boas,* das Trockenprobefrühstück (*Sahli. Boas*) das Appetitfrühstück *(Curschmann),* die Hafermehlsuppen der Amerikaner erfordern ebenfalls weite Sonden, weil besonders bei mangelndem Magensaft, z. B. bei Carcinom, bei atropischer Schleimhaut, die Speiseteile nur wenig verändert wieder ausgehebert werden müssen, sodaß sich ein enges Lumen zu leicht verschließt.

3. Benutzt man relativ dünne Sonden und verwendet die „Expressionsmethode" nach *Ewald* und *Boas,* wie allgemein üblich, so wird oft Mageninhalt *neben* dem Magenschlauch nach außen befördert, was unzweckmäßig ist.

Entsprechend dieser Ueberlegungen werden auch durchweg weite Sonden empfohlen: *Boas*(4) fordert mindestens 6 mm Lichtung, *Penzold*(44) verlangt Schläuche von 9—10 mm Durchmesser, die mindestens 6 mm Lichtung aufweisen. *Sahli*(54) will nur mit Schläuchen arbeiten, die bei 12 mm Durchmesser auch ein entsprechend großes Lumen haben.

Aber nicht nur daß man mit diesen Schläuchen leichter Inhalt gewinnen kann, sie erleichtern auch das Einschieben in den Magen ganz erheblich, weil sie aktiv eingeschoben werden können und nicht nur durch Schluckbewegungen von seiten des Patienten vorwärts bewegt werden müssen. Es wird darum auch immer wieder versichert (*Sahli*(54), *Katsch*(34)), daß die Einführung solcher dicker Schläuche von den Patienten stets angenehmer empfunden wird als das mühevolle Einschieben der dünneren Sonden.

Es ist klar, daß diese Frage ein ganz anderes Licht gewinnen muß, sobald man klare Flüssigkeit als Probemahlzeit in den Magen einführt, so das Alkoholprobefrühstück (*Ehrmann, Katsch)* den Coffeinreiztrunk (*Katsch, Kalk).* Jetzt besteht nicht mehr die Notwendigkeit, dickere Sonden zu verwenden, weil nur Flüssigkeit das Lumen passieren muß, weil auch der zähe Magenschleim durch diese Flüssigkeit eine bestimmte Verdünnung erfährt, die einer leichteren Ausheberung zu Gute kommt. Wer rasch arbeiten will, hat auch hierbei zunächst noch die dicke Sonde benutzt, weil das Verfahren dadurch bedeutend abgekürzt werden kann, wenn auch hierzu keine zwingende Notwendigkeit mehr besteht.

Die Notwendigkeit, dünne Sonden zu verwenden, wurde aber zwingend, als man nach dem Versuche von *Ehrenreich*(72) (1912) dazu überging, die *Verweilsonde* einzuführen, um damit die Magentätigkeit über eine längere Phase hinweg beobachten zu können. Es ist bezeichnend, daß dieses Verfahren erst aufkam, als bereits die dünne Duodenalsonde bestand. Denn nun wäre es quälend für den Patienten geworden, hätte man ihm die dicke Sonde für einige Stunden einführen wollen, man hätte dabei die schwersten Ulcerationen der Schleimhaut hervorrufen können, ganz abgesehen von der un-

bequemen Haltung, in der sich der Patient ständig hätte befinden müssen.

Damit ist die Frage endgültig erledigt. Für die Verweilsondenmethode kommt nur eine dünne Sonde in Frage mit einem Durchmesser von etwa 4—6 mm. Für Magenspülungen, für einmalige Ausheberungen nach einem der erwähnten Probefrühstücke mit körperlichen Bestandteilen ist nach wie vor die Kußmaulsche Sonde vorzuziehen etwa in der Gestalt, die sie durch Leube erhielt.

Gegenüber den dünnen weichen Sonden hat *Ganter*(19) einige Bedenken geäußert, sie rollten sich leichter zusammen, verstopften sich leichter, weil man damit Magenschleimhaut ansaugen könnte. Deshalb sollten die Sonden aus halbstarrem Gummi bestehen, sie sollten am unteren Ende in etwa 10 cm Länge Oeffnungen nach allen Richtungen aufweisen. Nach diesen Ueberlegungen hat *Ganter* eine Sonde konstruiert. (Abb. 9.)

Im Handbuch der inneren Medizin ist von *Katsch*(34) eine in Hunderten von Fällen erprobte Magensonde beschrieben: Ein Duritschlauch (Durit ist eine besonders hergestellte Kautschuckart, die auch das Auskochen ohne Schaden zu nehmen verträgt) von 95—100 cm Länge, trägt an dem einen Ende eine glühbirnenähnliche Olive von einem Gewicht von 8,5 g mit einer Länge von 3 cm und einer Breite an der breitesten Stelle von 1 cm. An der Vorderfläche trägt die Olive eine größere runde Oeffnung von 4 mm Durchmesser, an den Seiten sind kleinere Oeffnungen von 2 mm Durchmesser angebracht. Der Schlauch hat einen Durchmesser von 5 mm, die lichte Weite beträgt 3 mm. Der Schlauch trägt bei 45,60 und 70 cm besondere Marken, die abzulesen gestatten, wie weit der Schlauch in der Speiseröhre und im Magen vorgedrungen ist. Zum Aussagen dient eine einfache Recordspritze mit Kubiccentimetereinteilung (Abb. 5).

Damit sind der Magendiagnostik reichliche Hilfsmittel an die Hand gegeben, die einen wertvollen Einblick in die Magenfunktion vermitteln können. Aber die Forschung ist schon früher weitergeschritten. *Boas*(5) hat sich bereits 1889 bemüht, Duodenalinhalt durch den Magenschlauch zu gewin-

nen. Er hat nämlich beobachtet, wie bereits bei leichten Preßbewegungen Duodenalinhalt in den Magen übertritt. Wenn er einen Duodenalinhalt erhalten will, spült er erst den Magen rein mit 1%iger Sodalösung, daraufhin läßt er den Patienten pressen und gewinnt auf diese Weise einen mehr oder minder reinen Duodenalsaft. Soll dieser Saft reich an Galle und Pankreassecret sein, so wird vor der Entnahme die Gegend des rechten und daran anschließend die Gegend des linken Leberlappens leicht massiert.

Freilich gelingt es auf diese Weise nur unvollkommen, Duodenalsaft zu erhalten. Und so sind auch schon frühe Versuche gemacht worden, das Duodenum selbst zu sondieren. Den ersten Versuch macht *Hemmeter*(25): er verwendet 2 Röhren, eine dickere, die so gebaut ist, daß ihre Form etwa der kleinen Kurvatur angepaßt ist, und eine dünnere, die in die dickere eingeschoben werden kann. Die Wände der dikken Röhre sind dick im Vergleich zum Lumen. Die dünne Röhre gleitet in der dickeren wie ein Säbel in seiner Scheide. Am Ende der dicken Röhre ist ein Gummibeutel befestigt, der eine Führung trägt, durch die die dünne Röhre hindurchtreten kann. Der Gummibeutel besteht aus dünnem elastischem Gummi, er kann durch die Magenröhre hindurch aufgeblasen werden, kann dabei jede beliebige Form annehmen. Vor der Einführung wird der Gummibeutel um die beiden Röhren gewickelt, dann wird das ganze, dessen Dicke der einer dicken Magensonde gleichkommt, in den Magen eingeschoben. Im Magen wird der Gummibeutel durch Drehen der zwei Röhren abgewickelt, dann aufgeblasen, dadurch wird der Weg für die Duodenalröhre gebahnt, weil sie ja in der Führung des Gummibeutels laufen muß. Durch vorsichtiges Weiterschieben der Duodenalröhre versucht man nun, das Duodenum selbst zu sondieren. *Hemmeter* glaubt erwiesen zu haben, daß es ihm wiederholt gelungen sei, das Duodenum selbst zu erreichen, ja sogar bis zum Jejunum will er vorgedrungen sein.

Einen zweiten Versuch das Duodenum zu sondieren macht *Kuhn* 1898 (35). Als Ausgangssonde benutzt er die Cravour'sche Dilatationssonde. Diese Sonde besteht aus eine

in einem Kopf endigende Hohlspirale, die durch Wickelung eines gewalzten Blechstreifens enstanden ist. Um ein Klaffen der einzelnen Windungen zu verhindern, sind in das Innere der Spirale einige Stahldrähte eingelötet. In ähnlicher Weise konstruiert *Kuhn* seine Sonde. Stahldrahtspiralen von ca. 5—6 mm Dicke sind um einen Stahldraht gewickelt, der in seiner Dicke etwa dem bei Knochensutur benutzten Silberdraht entspricht. Die Spirale nimmt gegen Ende an Querschnitt ab, wodurch die Elastizität der Sonde erhöht werden soll. Diese Wirkung wird dadurch noch verstärkt, daß der Stahldraht gegen sein eines Ende zu immer dünner wird. Die Spirale endet in einem glatten Ring, das äußere Ende trägt einen Knopf und zwei zu beiden Seiten angebrachte Oliven. An diesem Knopf und an diesen Oliven wird der Gummizug befestigt, der vor der Einführung über die Stahldrahtspirale gezogen wird. Der Gummizug besteht aus einem möglichst dünnwandigen Schlauch, der an seinem einen Ende stumpf endet. In dieser Weise ist die Sonde als Bougie gebrauchsfertig. Soll sie als Hohlsonde benutzt werden, so muß das Lumen des Ueberzuges abnehmen, gleichzeitig muß die Wanddicke des Gummiüberzuges zunehmen. Dadurch wird erreicht, daß die Sonde nicht bis zum äußersten Ende des Ueberzeuges vordringen kann, daß sie aber gleichzeitig starr genug ist, um ein Abknicken zu verhindern. Aber es ist ein Hohlraum geschaffen, in den der Mageninhalt eindringen kann. In ähnlicher Weise stellt *Kuhn* seine Pylorus-Dünndarmsonde her. Das Prinzip besteht in folgendem: durch das stufenweise Ineinanderschieben immer starrer werdender Gebilde, zunächst nach dem Spiralprinzip aufgebaut, zuletzt eines ziemlich dicken Stahldrahtes, sich an der verletzlichen Magen- oder Darmwand entlang zu tasten in einer absolut ungefährlichen Weise, da die Spitze stets von einem weichen Gummischlauch gebildet wird. Die Sonde besteht aus folgenden Teilen:

1. aus dem Gummiüberzug.
2. aus einem biegsamen Metallschlauch, der durch Wickelung eines Metallbändchens aus Kupferbronze entstanden ist.

3. aus glatt polierten, eng gewickelten Stahldrahtspiralen.
4. aus einem soliden, ziemlich dicken Stahldraht, der der Sonde den letzten Grad von Starrheit gibt, im Innern der Spirale leicht gleitet, Biegungen der Spirale leicht nimmt, indem er Biegungen, selbst solche von kurzen Radien, in vorsichtigster Weise zu strecken versucht.

Durch langsames vorsichtiges Vorschieben dieser Spiralen soll es gelingen, durch den Pylorus hindurch das Duodenum zu erreichen.

Weder die Röhre von *Hemmeter* noch die *Kuhn*'sche Spirale haben sich einbürgern können. Die Umständlichkeit der Einführung, der zweifelhafte Erfolg ließen die Methode kein Heimatrecht gewinnen. Das Verdienst, eine brauchbare Duodenalsonde konstruiert zu haben, gebührt *Einhorn*. *Einhorn*(14) machte Studien über die Bewegungsfunktion des Magens und des Darmes, über Verdauungsfunktionen von Magen und Darm. Er ließ Perlen schlucken, die an verschieden langen Fäden befestigt sind und kleine Mengen zu verdauender Stoffe tragen, teilweise auch mit Dimethylamidoazobenzol bestrichen sind. Die Perlen werden nach 6 Stunden herausgezogen und näher untersucht. Dabei hat *Einhorn* beobachtet, daß manche Perlen bis ins Duodenum vorgedrungen sind: kenntlich an der Verfärbung des Fadens und an der Verfärbung der Perlen. An Stelle der Perlen läßt er daraufhin ein kleines Eimerchen schlucken, mit dem er Duodenalinhalt gewinnen kann. Nicht recht befriedigt von diesen Versuchen konstruiert er einen dünnen Katheter, den er über den verschluckten Faden schieben kann, diesen als Wegweise benutzend. Damit kann er jedoch nicht weit ins Duodenum eindringen. Deswegen benutzt er ein Gummirohr, das in einer perforierten Metallkapsel endet. Damit ist die „Duodenalpumpe" fertiggestellt. Der Schlauch wird in den Magen eingeschoben, der Peristaltik bleibt es überlassen, die Kapsel durch den Pylorus in das Duodenum zu befördern. Durch Aspirieren mit einer Rekordspritze kann man sich überzeugen, ob das Duodenum erreicht ist und man kann genügend Duodenalinhalt zur Untersuchung gewinnen. Das Gummirohr muß eine mittlere Weite haben, weil ein zu en-

ges Lumen ein Ansaugen verhindert, und weil ein zu weites Lumen den Schlauch für den Patienten zu unangenehm macht. Um noch tiefer liegende Dünndarmabschnitte erreichen zu können, befestigt er an einer 14 mm langen, 23 mm im Durchmesser messenden durchbohrten und abschraubbaren Metallkapsel einen 1 mm langen, 8 mm starken Gummischlauch der bei 40 cm (Cardia), 56 cm (Pylorus), 70 und 80 cm eine Marke trägt. (Abb. 10.) Die Kapsel sowie der benachbarte Schlauchteil werden in Wasser angefeuchtet in den Rachen des Patienten eingeschoben. Dann trinkt der Patient einen Schluck Wasser, damit gleitet der Schlauch in den Magen, eine Spritze Luft und eine Spritze Wasser werden in den Schlauch geschickt, dieser wird abgeklemmt und für eine Stunde sich selbst überlassen. Der Patient darf den Mund nicht verschließen, um das Gleiten des Schlauches nicht zu verhindern, wenn Marke 3 (70 cm) sich am Lippenrand befindet, wird durch Aspiration festgestellt, ob der Schlauch bereits im Duodenum oder ob er sich noch im Magen befindet. Denselben Apparat benutzt *Einhorn* auch, um eine Ernährung via Duodenum durchzuführen. Dabei läßt er den Schlauch 8—10—12 Tage liegen, ohne daß es für den Patienten beschwerlich sei.

Einhorns Prinzip beruht darauf, daß er es der Magentätigkeit überläßt, die Metallkapsel in den Dünndarm zu befördern. *Groß*(21), der in demselben Jahre wie *Einhorn* eine Duodenalsonde konstruiert, legt das Hauptgewicht auf die Schwere der Metallolive. Den Schlauch läßt er im wesentlichen unverändert, aber die Metallolive besteht aus Blei, sie hat ein Gewicht von 10—11 g, einen Durchmesser von 13 mm. Neben einer größeren Durchbohrung sind noch mehrere kleine Oeffnungen angebracht. Der Schlauch wird über die Olive gezogen, sodaß sie allseitig von Gummi umschlossen ist. In den Schlauch werden dann den Olivenlöchern entsprechend Löcher eingebrannt. Der Schlauch mißt im Durchmesser 2,5 mm, er ist 125 cm lang und in Abständen von 10 cm graduiert. Am äußeren Ende ist ein Glasballon als Auffanggefäß angebracht, der durch einen kurzen Schlauch mit einer als Mundstück zur Aspiration dienenden Glasröhre verbunden ist. Vor Einführung der Sonde trinkt der Patient

ein mit Wasser gemischtes Glas Milch, eine Mischung, die nur einen schwachen Reiz auf die Magenschleimhaut ausüben soll. Eine halbe Stunde später wird der Schlauch eingeführt, der Patient schluckt die gut eingespeichelte Kugel bis 45 cm, leichtes Lufteinblasen läßt den Schlauch frei in den Magen hineinhängen. Nun legt sich der Patient auf die rechte Seite. Dadurch soll bewirkt werden, daß die Kugel sich der kleinen Kurvatur anlegt und kontinuierlich in den Pylorus hinabgleitet. Der Zug der schweren Kapsel soll die Sonde vorwärts bewegen, deswegen hat *Groß* die Kapsel so schwer gewählt.

Paleiski(14) bringt am unteren Ende der Sonde eine schwere, mehr ballförmige Olive an. *Rehfuß*(14) benutzt gleichfalls eine schwere Kapsel, nur hat er größere fensterartige Oeffnungen anbringen lassen. Die größeren Oeffnungen sind in der Tat erforderlich, wenn man Semmelteile oder Probemahlzeiten aus Hafermehl entleeren will. Dies zu betonen ist deswegen notwendig, weil die Duodenalsonde als Magenverweilsonde benutzt wird. *Einhorn* sieht allerdings in diesen Aenderungen keinen Vorteil, im Gegenteil glaubt er, daß durch die schwere Kapsel ein unnötiger Druck auf die Schleimhaut ausgeübt werde. In Wirklichkeit ist aber das Gewicht der Kapsel von Bedeutung für die Wanderungsgeschwindigkeit, da, wie später noch beschrieben wird, von *Holzknecht* und *Lippman*(27) erwiesen ist, daß das Vorwärtsbewegen der Sonde durch den Magen im wesentlichen von der Schwere der Olive abhängt. Und auch die Form der Olive ist nicht ohne Einfluß, sie soll der peristaltischen Welle eine möglichst gute Angriffsfläche bieten. Nach Untersuchungen, die *Kalk* auf Anregung von *Katsch* angestellt hat, erfüllt eine am hinteren Ende scharf umbiegende und nicht konisch verjüngte Olive diese Bedingung besonders gut, da sie rascher durch den Pylorus wandert.

Einhorn und *Groß* gewinnen den Duodenalsaft durch Aspirieren mit einer Spritze. *Bondi*(5) und andere vermeiden ein Abklemmen des Schlauches. Er läßt das Schlauchende über das Bett hinabhängen in ein untergestelltes Spitzglas. Nach wenigen Minuten beobachtet er bereits ein Ab-

tropfen von Flüssigkeit. Dieses Abfließen führt er auf einen erhöhten Druck im Bauchinnern (Magenmuskel, Bauchpresse, Inspiration) zurück. Sobald die Flüssigkeit die eine Hälfte des Schlauches füllt, wird das weitere Fließen durch Heberwirkung bewerkstelligt. Stockt der Abfluß oder kommt er nicht richtig in Gang, so genügt mitunter ein einfaches Husten oder Würgen, mitunter muß auch eine Spritze Wasser durch den Schlauch geschickt werden. Beim Einführen der dünnen Schläuche sind öfter Schwierigkeiten aufgetreten. Der Schlauch rollt sich im Rachen leicht auf. *Youngs* will den Widerstand beim Passieren des Schlundes durch Verwendung eines halbstarren Mandrins überwinden. *Pongs*(45) benutzt einen Stahldraht als Mandrin. Wer das Verfahren anwenden soll, muß technische Sicherungen dagegen treffen, daß der Stahldraht etwa den Gummischlauch durchbohrt, und den Oesophagus verletzt.

Bondi(5) verfährt folgendermaßen: Der 150 cm lange Schlauch wird in ein längeres (85 cm) und in ein kürzeres (65 cm) Stück geteilt. Das längere Stück trägt die Olive. Ein elastisch biegsamer Messingdraht wird mit seinem aufgelöteten kugeligen Knopfende bis zum Aufsitzen auf der Olive eingeschoben, der Schlauch wird dadurch halbstarr und kann aktiv, ohne Hilfe des Patienten eingeschoben werden. Der Mandrin wird etwa in Bifurkationshöhe herausgezogen, weil von hier ab der Schlauch durch die Schluckbewegungen nach abwärts befördert wird. Darauf kann das zweite Schlauchstück wieder aufgesetzt werden.

Eine zweite Schwierigkeit bei der Einführung sieht *Bondi* in dem Aufrollen und Abgleiten der Sonde im Mageninnern.

Wer öfter Magensondierungen ausführt, wird entdecken, daß die Sonde nicht immer an den tiefst gelegenen Punkt des Magens gelangt, sondern schon vorher hängen bleibt. Wir erlebten bei einer hochgradigen Erweiterung der Speiseröhre mit Verengerung der Cardia, daß an Stelle des Magensaftes der Inhalt des weiten Oesophagus ausgehebert wurde. Bei einem Sanduhrmagen wird oft nur der Inhalt des zu oberst gelegenen Sackes gewonnen, ähnliches kann man

bei einem Caskadenmagen beobachten. Um den Weg ins Duodenum zu erleichtern, nimmt *Bondi*(6) die Einführung unter Kontrolle des Röntgenlichtes vor. Der Patient erhält einen Schluck Bariumaufschwemmung, damit man die Umrisse der Magensilhouette einigermaßen erkennen kann. Die Sonde wird bis zur Cardi eingeführt, unter Schirmkontrolle schluckt nun der Patient diese Sonde, die an die große Kurvatur gerät, weil sie der Richtung des unteren Oesophagus folgt. Ein Umschlagen der Sonde oder eine Ausbuchtung der Magenwand wird durch Gegendruck mit der rechten Hand verhindert. Die Sonde kippt um und gleitet längs der großen Kurvatur zum Pylorus. Beim Uebergang des horizontalen in den aufsteigenden Magenteil ist wiederum ein Druck notwendig und zwar muß jetzt die rechte Hand von links nach rechts, die linke Hand von unten nach oben schieben. Die Sonde richtet sich ein wenig auf und schlüpft in den Pylorus. In der Praxis hat sich diese Methode jedoch nicht einbürgern können, hier ist vielmehr ein Verfahren zur Geltung gekommen, das von *Holzknecht* und *Lippman*(27) ausgearbeitet worden ist. Diese beiden Forscher studierten die Kräfte, die die Sonde in den einzelnen Abschnitten des Verdauungskanals in Bewegung setzen. Dabei haben sie gefunden, daß die treibende Kraft im Oesophagus die Peristaltik darstellt, daß im Magen die Schwere der Olive maßgebend ist, daß im Bereich des Pylorus ein nicht ganz klarer aber sicherlich aktiver Mechanismus wirkt, während im Duodenum wieder die Schwere der Olive entscheidend ist. Daraus ergibt sich die Bedeutung der Lagerung für die Schlaucheinführung. Der Schlauch wird in sitzender Stellung bis 45 cm eingeführt. Hierauf erklimmt der Patient mit vorgebeugtem Oberkörper eine Bahre, begibt sich über die sitzende in die rechte Seitenlage mit leicht erhöhtem Oberkörper. In dieser Stellung gleitet der Schlauch bis 70 cm. Nach weiteren 5 Minuten wird durch Unterschieben des zuerst den Oberkörper aufrichtenden Keiles Beckenhochlagerung hergestellt, gleichzeitig legt sich der Patient auf den Rücken. Das neue der Methode besteht in der Einführung der Rückenlage, kombiniert mit Beckenhochlagerung. Hierdurch wird das Aufsteigen des Schlauches

in die pars praepylorica begünstigt. Mit dieser Methode gelingt es, innerhalb 25 Minuten das Duodenum zu erreichen. Statt des Sitzens mit erhöhtem Oberkörper kann man auch den Patienten umherlaufen lassen. Der Zweck, den Weg durch den Magen zu erleichtern, wird in beiden Fällen erreicht.

Verschiedene Modifikationen der *Einhorn*'schen Sonde sind angegeben worden. *Bullinger, Oefele* benutzen statt der Metallkapsel ein pillengroßes, siebartig durchlöchertes Führungskügelchen, dabei einen 2,5 m langen Schlauch. Eine Wasserstrahlpumpe sorgt für dauernde konstante Aspiration. *Lazarus*(37) verwendet statt der umständlichen Wasserstrahlpumpe eine ca. 50 ccm fassende Saugpumpe. Wenn gleichzeitig ein Parallelschlauch in den Magen eingeführt ist, kann man durch Vermittlung eines Dreiwegehahnes unter Einschalten zweier Kölbchen nebeneinander Magen- und Duodenalsaft enthalten.

Die *Jutte*(30) Sonde ist in mehrere Teile zerlegbar, durch einen drahtartigen Mandrin kann sie in eine starre Sonde verwandelt werden. Der Gesamtdurchmesser der Sonde beträgt 4 mm. Die lichte Weite mißt sogar nur 2 mm.

Ryle umhüllt den Sonnenkopf mit der Wandung des Gummischlauches (Abb. 8). Die Schlauchöffnung, 2,5 mm im Durchmesser, sind oberhalb des Knopfes angebracht. Der Schlauch hat eine Länge von 125 cm. Der Durchmesser beträgt 5 mm, das Lumen mißt nur 1,5 mm. Umfang der Olive mit Gummiüberzug beträgt 2 cm. Gerade das Einhüllen der Olive in den Schlauch dürfte nicht geeignet sein, eine rasche Beförderung zu begünstigen, da die allseitig glatt anliegende Wandung keinerlei Angriffspunkt für die Peristaltik bietet. Das Gewicht ist im Verhältnis zu der Schwere des Schlauches ebenfalls zu leicht als daß es einen Zug ausüben könnte.

Eine praktische in vielen Fällen erprobte Duodenalsonde beschreibt *Katsch*(34) im Handbuch der inneren Medizin: ein in Abständen markierter Duritschlauch trägt eine 5 g schwere, 1,5 cm lange an der breitesten Stelle 1 cm breite Olive, die an der Vorderfläche eine kreisrunde Oeffnung von 3 mm, an den Seitenflächen 9 Oeffnungen von je 2 mm Durchmesser

aufweist. Die Olive ist nicht konisch verjüngt, sondern sie biegt an ihrem hinteren Ende scharf um, da nach Untersuchungen von *Kalk* gerade diese Form der Peristaltik eine gute Angriffsfläche bietet (Abb. 4). Außerdem ist an dieser Sonde das Gesicht der Olive bemerkenswert. Entsprechend den *Holzknecht*'schen Untersuchungen muß das schwere Gewicht, das Vorwärtsbewegen der Sonde durch den Magen erleichtern.

Mit der Duodenalsonde läßt sich weitgehend Aufschluß über Lebertätigkeit, Verhalten von Gallenblase und Pankreas gewinnen. Eine zeitlang hat man ihr eine besondere Bedeutung für die Typhusdiagnostik beigemessen. Besonders *Stepp*(62—63) hat in dieser Richtung gearbeitet. Aber auch therapeutisch ist die Duodenalsonde verwandt worden. Von *Funk*(31) ist unter „permanenter Drainage", die später von *Jutte* sogenannte „Transduodenalspülung" eingeführt worden. Durch eine via Duodenum eingeführte nicht resorbierbare Lösung soll der gesamte Darmkanal gründlich gereinigt werden. Bei icterus catarrhalis wird mit Hilfe von Oel- oder Mangnisiumsulfanteingießungen ein Reiz auf die Gallenblase ausgeübt. Ja sogar bei akuter Gallensteinkolik und bei Steinverschluß des Choledochus hat *Allard*(1) mit Hilfe von Magnesiumsulfateingießungen Steinabgang hervorrufen können. Neuerdings wird die Duodenalsonde bei einer Bandwurmkur angewandt (59): Das Anthelminticum wird durch die Sonde direkt in das Duodenum eingeführt. Mit dieser Methode ist es an unserer Klinik gelungen, innerhalb von 35 Minuten den vollständigen Bandwurm an Tageslicht zu befördern.

Lazarus hat bereits eine Möglichkeit angegeben, wie man gleichzeitig Magen- und Duodenalsaft gewinnen kann. Einen ähnlichen Weg beschreitet *Kalk*(33), der ebenfalls zwei Sonden nebeneinander einführt. Durch konstantes Saugen zweier Wasserstrahlpumpen wird ein ständiger Saftfluß unterhalten, gleichzeitig wird ein Rückströmen des Duodenalinhaltes in den Magen verhindert. *Kalk* läßt die Entnahme im Liegen vor sich gehen, *Lim, Matheson* und *Schlap*(42) ziehen bei fast gleicher Versuchsanordnung die sitzende Stellung vor.

Gastro Duodenalsonden sind von *Barsony* und *Egan*(2) und von *Foit* angegeben.

Barsony und *Egan:* zwei eng aneinander liegende Schläuche, von denen der eine, der längere (Duodenalschlauch), in eine gewöhnliche Olive endet, während der kürzere (Magenschlauch) in eine besonders geformte annähernd kegelförmige Olive endet. Doppelte Ringelchen fixieren beide Schläuche aneinander, lassen aber gegenseitige Verschieblichkeit zu, klemmen auch das Lumen nicht ab. Die Entfernung zwischen Magen- und Duodenalolive läßt sich durch Verschieben der Schläuche gegeneinander variieren (Abb. 7).

Foit: ein 75 cm langer, 2 cm im Umfang messender Schlauch ist an einem durch ihn hindurchführenden 110 cm langen etwas dünneren Schlauch verlötet. Etwas oberhalb der Lötstelle ist eine ovale Oeffnung in den äußeren Schlauch eingeschnitten. Der längere Schlauch trägt eine mit Ansatz 1,5 cm lange Olive, die vier längliche je 1 mm breite und 4—5 mm lange Oeffnungen aufweist. Am oberen Ende laufen beide Schläuche auseinander, sodaß getrennte Ansätze für Magen- und Duodenalschlauch vorhanden sind (Abb. 6).

Diese Schläuche reichen alle nur bis zum Duodenum. Will man den Inhalt des tieferen Dünndarms untersuchen, so bedarf man längerer Schläuche. *Einhorn* hat als erster an einem langen Schlauch befestigte goldene Eimerchen bis in den Dünndarm hinabgleiten lassen und auf diese Weise Dünndarminhalt gewonnen. Weil jedoch hierbei Inhalt der verschiedenen Darmabschnitte miteinander vermischt wurde, mußten Vorrichtungen ersonnen werden, die nur an einer bestimmten Stelle Inhalt des betr. Abschnittes zu entnehmen gestatteten. *Ganter*(20) hat das Problem folgendermaßen gelöst: Am Ende eines mehrere Meter langen Schlauches wird die Olive einer gewöhnlichen Duodenalsonde befestigt. Über das freie Ende der Olive wird ein etwas weiteres, kurzes Schlauchstück gestülpt, dessen vorangehendes Ende verschlossen ist. Dadurch wird der Eintritt von Magen- und Darminhalt ausgeschlossen. Ist nun der so vorbereitete Schlauch bis zu der Stelle gewandert, wo Inhalt entnommen werden soll, so wird durch Druck, der mittels einer auf das äußere Ende aufgesetzten Spritze erzeugt wird, das kurze Schlauchstück abgestoßen,

durch Ansaugen mit derselben Spritze der Darminhalt gewonnen. Das abgestoßene Stück geht per vias naturales ab.

van der Reis(49—52) konstruiert besondere Darmpatronen, die zunächst durch einen Elektromagneten, später aber durch einfaches Ansaugen mit einer Spritze geöffnet werden können. Das Gummi der *van der Reis*'schen Schläuche ist mit Zirkoniumoxyd getränkt, damit es im Röntgenbild deutliche Schatten gibt.

Zum Schluß sei noch über Versuche berichtet, die einen Beitrag zu der Frage liefern sollen, ob dünne oder weniger dünne, ob weiche oder halbstarre Sonden vorzuziehen sind. Die Frage hat für uns rein theoretisches Interesse, da wir mit unseren schon seit langem verwandten Sonden vollauf nur gute Erfahrungen gemacht haben.

Als Typus der starren Sonden wurde die Gantersche Magensonde angesehen. Bei der Einführung dieser Sonde wurde gefunden, daß das aktive Einschieben der halbstarren Sonde keinen Vorteil vor dem mehr passiven Vorwärtswandern der weichen Sonde bietet. Wenn der Oesophaguseingang überwunden ist, was beide Male nur durch eine Schluckbewegung geschehen kann, da man auch bei Verwendung der halbstarren Sonde niemals Gewalt anwenden darf, gleiten beide Sonden fast von selbst in den Magen. In einem Fall bedarf es eines leichten Nachschiebens, im anderen Fall bewegt das Gewicht der Olive im Verein mit der Oesophagusperistaltik die Sonde vorwärts.

Ein wesentlicher Unterschied besteht in dem Verhalten der Sonde im Magen. Die halbstarre Sonde ohne Olive beharrt in der Stellung, in der sie sich nach Loslassen der Hand befindet, einerlei, ob die Sondenspitze den Schleimsee des Magens erreicht hat oder nicht. Besonders bei Langmägen muß es darum eintreten, daß die Spitze garnicht bis in den Schleimsee eintaucht, daß man deswegen in solchen Fällen auch nie Magensaft gewinnen kann. Die weiche Sonde mit der schweren Olive hat dagegen stets die Tendenz, den zu tiefst gelegenen Punkt des Magens zu erreichen, da das Olivengewicht einen ständigen Zug ausübt. Deswegen wird man mit diesem Instrument wohl immer Magensaft gewinnen können,

es sei denn, daß eine komplette Achylie vorliegt. Diese Erwägungen werden von dem Ergebnis der Untersuchung bestätigt. Unter einer Unzahl von Magensondierungen mit der von *Katsch* und *Kalk* angegebenen Sonde ist es nur in verschwindend wenig Fällen nicht geglückt, Magensaft zu erhalten. Und daß waren stets solche Fälle, wo wegen eines pathologischen Prozesses der Magenschleimhaut wirklich kein Magensaft vorhanden war. Bei der halbstarren Sonde hat es uns dagegen in allen Fälle große Mühe gekostet, Magensaft zu gewinnen. Tieferes Einschieben führte mitunter später zum Ziel, aber auch dann kostet das Aspirieren immer noch große Anstrengung. Dies beruht auf folgender Tatsache: Bei einer großen Anzahl Endöffnungen kann an jeder einzelnen Endöffnung nur eine geringe Saugwirkung eintreten. Wenn nun zum Beispiel nur die unterste Hälfte der Oeffnungen in den Schleimsee eintaucht, muß man notwendigerweise durch die oberhalb befindlichen Oeffnungen Luft (Gasblase des Magens) ansaugen, da die Luft als das Medium von geringerer Viscosität natürlich am leichtesten nachströmt. Ein einfacher Versuch überzeugt von der Richtigkeit dieser Anschauung: läßt man die Gantersonde bis zur Hälfte der Oeffnungen in Wasser eintauchen, in ein Medium das entschieden leichter einströmt als Magensaft, und saugt mit einer 20 ccm Recordspritze an, so gelingt es einem unter keinen Umständen Wasser zu aspirieren, da durch die freien Oeffnungen genügend Luft nachströmen kann. Bei dem bedeutend zäheren Magensaft müssen diese Verhältnisse noch erschwerter sein. Darum sind einmal die Sonden nicht empfehlenswert, die in großer Länge Oeffnungen aufweisen. Wenn dies auch ein spezieller Nachteil der Gantersonde ist, so hat sie außerdem mit allen halbstarren Sonden noch gemein, daß sie nicht das Bestreben hat, den tiefsten Punkt des Magens zu erreichen. Darum sind zum anderen die Sonden aus weichem Gummi mit schweren Oliven vorzuziehen. An einer halbstarren Sonde hat eine Olive keinen Sinn, da sie nicht genügende Zugkraft entwickeln kann.

Ein weiterer Gesichtspunkt wird einem durch die praktischen Beobachtungen noch aufgedrängt: die Sondenwände

dürfen auch nicht zu dünn sein. Sonst kann es leicht eintreten, daß bei kräftigem Aspirieren das Lumen kollabiert. Eine allgemein gültige Zahl für die Wanddicke läßt sich nicht geben, da schwaches Aspirieren unter Umständen dünnflüssigen Magensaft durch denselben Schlauch befördert, der collabiert, wenn es kräftig zu aspirieren gilt. Hier muß ein Mittelweg eingeschlagen werden, der auf der einen Seite stets zum Ziele führt, auf der anderen jedoch mitunter größere Mühe und Sorgfalt erfordert. Im allgemeinen bewähren sich Schläuche mit einer Wanddicke von 1—2 mm.

Beim Erproben der Duodenalsonden konnte es sich nicht darum handeln, festzustellen, welche Sonde am raschesten ins Duodenum gelangt. Geschwindigkeitsrekorde sind hierbei nicht mehr zu erzielen, seitdem das Standardverfahren von *Holzknecht* und *Lippman* allgemein angewandt wird. Der Vorsprung, den die eine Sonde kraft ihrer schweren Olive auf dem Wege durch den Magen erlangt, kann von einer anderen Sonde eingeholt werden, die der Magenperistaltik einen besseren Angriffspunkt bietet. Darum ist die Olive am praktischsten, die großes Gewicht mit geeigneter Form vereint (s. die von *Kalk* angegebene Olive). Aber auch mit solchem Instrumentarium lassen sich keine Vorsprünge erzielen, die klinisch irgendwie von Belang wären. Die Zeitdifferenzen, die beobachtet worden sind, betragen 5—10 Minuten. Der Unterschied ist so gering, daß er immer noch der Eigenart des besonderen Falles zu gute gehalten werden muß. Eine Beobachtung ist jedoch erwähnenswert: das Fließen des Duodenalsaftes geht durch ein weites Lumen natürlich rascher vor sich als durch ein enges. Da die Sonde bei unserer Gallenblasen- und Pankreasfunktionsprüfung immerhin einige Stunden eingeführt bleibt, macht sich der zeitliche Unterschied der Strömungsgeschwindigkeiten schon bemerkbar. Darum ist es zweckmäßig, wenn man zur Duodenalsondierung Sonden mit weitem Lumen verwendet. Die Wanddicke muß ziemlich gering sein, da dicke Schläuche sich nicht zur Duodenalsondierung verwenden lassen und da die Wandstärke keine Rolle spielt, weil ja nicht aspiriert, sondern in wahrstem Sinn des Wortes ausgehebert wird.

Eine Bemerkung sei als Schlußsatz noch gestattet: bestimmte Zeiten haben bestimmte Tendenzen. Auch der geschichtliche Rückblick auf Werden und Gebrauch der Magensonde bestätigt diesen Satz. Ursprünglich ein Mittel der Therapie wird sie für ein halbes Jahrhundert ein diagnostisches Hilfsmittel ersten Ranges. Neuerdings wird sie wieder mehr und mehr in den Dienst der Therapie gestellt. Auch ein Zeichen für die Richtung der modernen Medizin.

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. *Katsch* für die Ueberlassung des Themas und die jederzeit bereitwillige Unterstützung meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. *Allard:* Die aktive innere Behandlung der Gallensteinkolik und des Choledochus-Verschlusses. D. Med. Wschr. 1924 Nr. 50 S. 1747.
2. *Barsony* und *Egan:* Die Gastroduodenalsonde. Münch. Med. Wschr. 1922 Nr. 23 S. 863.
3. *Boas:* Ueber Darmsaftgewinnung beim Menschen: Centralbl. f. klin. Med. 1869, Nr. 6 S. 97.
4. — Diagnostik und Therapie der Magenkrankheiten. Leipzig 1897 S. 111 S. 113.
5. *Bondi*: Selbsttätige Drainage des Magens und Duodenum und ihre Anwendung für den Menschen. Arch. f. Verdauungskrankheiten 1913 Bd. 19.
6. *Bondi* und *Eisler:* Direkte Sondierungen des Duodenum mit Hilfe eines Metallmandrin und unter Leitung des Röntgenlichtes. Münchn. Med. Wschr. 1922 Nr. 45 S. 1573.
7. *Bosset* und *Leichtentritt:* Duodenalsondierung und Typhus. D. Med. Wochenschrift 1917 S. 323.
8. *von Brunn:* Ueber die vor 100 Jahren von John Weiß hergestellte Magenpumpe. Mediz. Klinik 1925 Nr. 11. S. 394.
9. *Crämer:* Ueber die Ablösung von Magenschleimhaut durch die Sondierung und ihre Folgen. Münchn. Med. Wschr. 1891 Nr. 52 S. 903.
10. *Deloch:* Ergebnisse der Duodenalsondierung. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. Bd. 35. H. 8 S. 265.
11. *Ebststein:* Ueber Loslösung eines Stückes der Pylorusschleimhaut mit der Magensonde. Berl. klin. Wochenschr. 1895. Nr. 4 S. 69.
12. *Edinger:* Zur Physiologie und Pathologie des Magens. D. Archiv f. klin. Med. 1881 Bd. 29. S. 555.
13. *Ehrmann:* Klin. Wo. 1914, S. 662.
14. *Einhorn:* Die Duodenalsonde und ihre Anwendungsmöglichkeiten Leipzig, Thieme 1924.
15. — Ueber Gewinnung von Duodenalinhalt beim Menschen. Berl. Klin. Wo. 1910 Nr. 12.

16. — Erfahrungen über den Duodenalinhalt. Dtsch. Med. Wo. 1910 Nr. 33.
17. *Ewald:* Zwei Fälle von Nitrobenzolvergiftung mit Glycosurie. Berl. klin. Wo. 1875 Nr. 1 S. 3.
18. — Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Verdauung. Virch. Arch. Bd. 101 S. 333. 1885.
19. *Ganter:* Ueber einen dünnen Magenschlauch. Münchn. med. Wo. 1924 Nr. 21 S. 681.
20. — Gewinnung von Dünndarminhalt beim Menschen. Münchn. Med. Wo. 1922 Nr. 10. S. 347.
21. *Groß:* Eine Duodenalröhre. Münchn. Med. Wo. 1910 Nr. 22. S. 1177.
22. — Therapeutische Monatshefte. 1894 S. 12.
23. *Hänisch:* Die Verletzungen der Magenschleimhaut durch die Magenpumpe. Dtsch. Arch. f. klin. Med. 1877 Bd. 23 S. 579.
24. *Hecht* und *Hantz:* Klinische Brauchbarkeit der Duodenalsonde bei Erkrankungen der Gallenwege. Dtsch. Med. Wo. 1922 S. 418.
25. *Hemmeter:* Versuche über Intubation des Duodenum. Arch. f. Verdauungskrankeiten. 1896. Bd. 2.
26. *His:* Zur Geschichte der Magensonde. Med. Klinik 1925. Nr. 11 S. 391.
27. *Holzknecht* und *Lippman:* Vereinfachung der klinischen Duodenalschlauchuntersuchung. Münchn. med. Wschr. 1914 Nr. 39 S.1693.
28. *Huber:* Zur Behandlung mittels der Magenpumpe. D. Arch. f. klin. Med. 1878 Bd. 21 S. 315.
29. *Jürgensen:* Zur Lokaltherapie der Magenkrankheiten. D. Arch. f. klin. Med. 1870 Bd. 7 S. 239.
30. *Jutte:* Transduodenalspülung, ein Klistier per os. Therapeutische Halbmonatshefte 1921 Heft 8.
31. *Kahn:* Zur Duodenalsondierung. Klin. Wschr. 193 Nr. 28 S. 1317.
32. *Kalk* und *Schöndube:* Beitrag zur Motilität der Gallenwege. Klin. Wo. 1924 Nr. 47.
33. — Untersuchungen über den Einfluß der Hypophysenextrakte auf den Magen. Archiv f. Verdauungskrankheiten Bd. 36 Heft 3—4 S. 227—244.
34. *Katsch:* Handbuch der inneren Medizin, herausgegeben von v. Bergmann und Staehelin Bd. III erster Teil S. 939ff.
35. *Kuhn:* Arch. f. Verdauungskrankheiten 1898 Bd. 3 S. 45
36. *Kußmaul*: Ueber die Behandlung der Magenerweiterung mittels der Magenpumpe. Arch. f. klin. Med. 1869 Bd. 6 S. 455.
37. *Lazarus:* Duodenalsonde. Berl. klin. Wo. 1912 Nr. 2 S. 72.
38. *Leube:* Die Magensonde. Erlangen 6869.
39. — Diagnostik der Magenkrankheiten. D. Arch. f. klin, Med. 1883 Bd. 33 S. 5.
40. — Bemerkungen über die Ablösung von Magenschleimhaut durch die Magensonde und ihre Folgen. D. Arch. f. klin. Med. 1876 Bd. 18 S. 496.
41. — Rostocker Naturforscherversammlung 1871.

42. *Lim, Mathesen, Schlapp:* quart. journ. of exp. Physiol. 1923 Bd. 13 S. 333.
43. *Naunyn:* Gedanken, Erinnerungen, Meinungen. München, Lehmann, 1925.
44. *Penzold:* Handbuch der speziellen Therapie innerer Krankheiten. Jena 1896 Bd. 4 S. 291.
45. *Pongs:* Die Beeinflussung der Säureverhältnisse des Magens durch Atrophin. Verh. d. Dtsch. Ges. f. inn. Med. 1921 S. 452-59.
46. *Rosenthal:* Ein Heberapparat zur Entleerung des Mageninhaltes. Berl. klin. Wo. 1870 Nr. 24 S. 287.
47. *Rosenheim:* Therapeutische Monatshefte 1892 S. 382.
48. *Reichert:* Die Fischer'sche Magenpumpe und ihre Anwendung bei chronischen Erkrankungen des Magens. Correspond. Blatt Württembergischer Aerzte. 1868 11. und 30. Juni.
49. *van der Reis:* Eine Methode, gelöste Substanzen an beliebiger Stelle des Magendarmkanals auszugießen. D. med. Woschr. 1920, Nr. 9 S. 283.
50. — Die Darmbakterien des Erwachsenen und ihre klinische Bedeutung. Ergebn. d. inn. Med. und Kinderheilkunde. Bd. 27.
51. — Ausbau der Darmpatronenmethode. Klin. Woschr. 1922. S. 570 und S. 887.
52. — Zusammenfassendes über die Darmpatronenmethode. Klinische Woschr. 1923 S. 1497.
53. *Riegel:* Spezielle Pathologie und Therapie, herausgegeben von Nothnagel 1897 Bd. 16 II. Teil.
54. *Sahli:* Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden. Leipzig-Wien, 1902 S. 379.
55. *Schiffer:* Zur Technik der Magenpumpe. Berliner klin. Wochenschr. 1870 Nr. 27 S. 324.
56. *Schliep:* Zur Behandlung mit der Magenpumpe. D. Arch. f. klin. Med. 1874 Bd. 13 S. 455.
57. *Schmerz:* Chirurgie der Speiseröhre in Bd. 4 von „Die Chirurgie", herausgegeben von Kirschner und Nordmann.
58. *Schmidt's* Jahrbücher 1867 Bd. 135 S. 386.
59. *Schneider:* Eine Modifikation der üblichen Bandwurmkur mittels der Duodenalsonde Wiener klinische Wochenschrift 1924, Nr. 13,
60. *Späth:* Eine einfache Methode des Nachweises der Säueverhältnisse im Magen. Münchener Med. Woschr. 1887 Nr. 51. S. 1011.
61. *Sticker:* Magensonde und Magenpumpe. Deutsche Medizinalzeitung 1873 Nr. 13 S. 141.
62. *Stepp:* Die Duodenalsonde und der Nachweis der Typhusbazillen in der Galle von Typhusrekonvaleszenten. Münchn. med. Woschr. 1915 Nr. 49 S. 1676.
63. *Stepp:* Ueber eine Verbesserung in der Verwendung der Duodenalsonde zum Nachweis der Typhusbazillen in der Galle von Typhusträgern. Münchn. Med. Wochenschr. 1918, Nr. 22. S. 586.

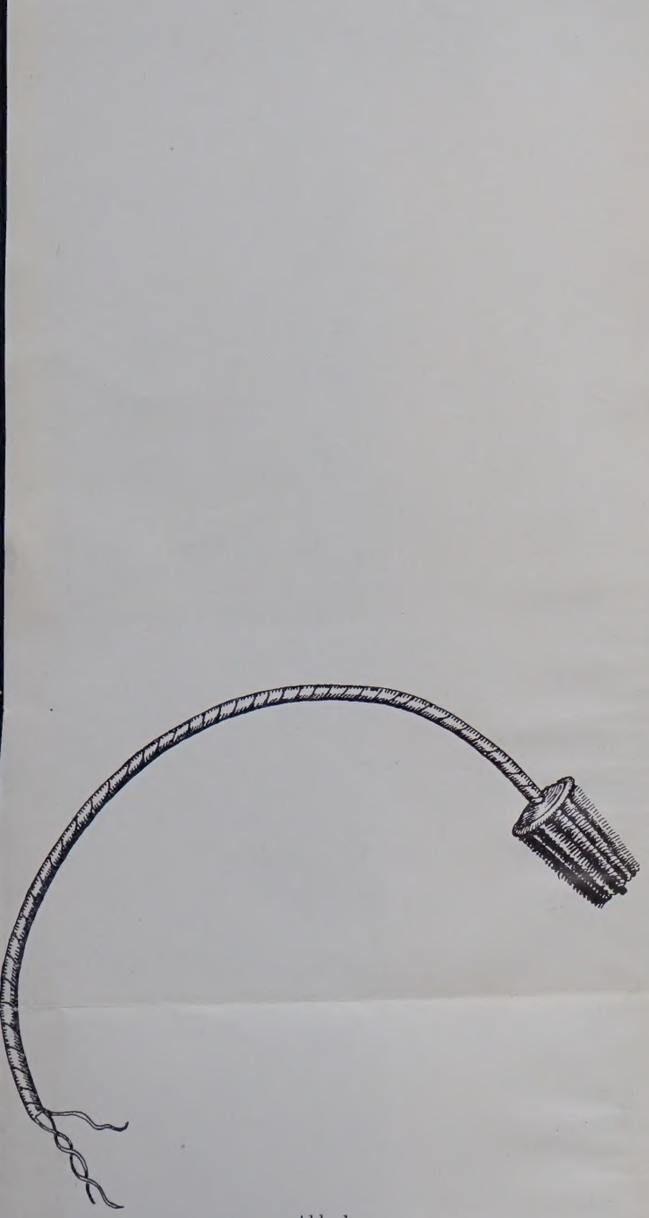

Abb. 1.
Magenbürste aus dem Anf. des 18. Jahrhunderts.
Mit der von *J. C. Socrates* empfohlenen Krümmung (Nach Zeichnungen von *Socrates* und *Heister*). Aus *Leube*, die Magensonde.

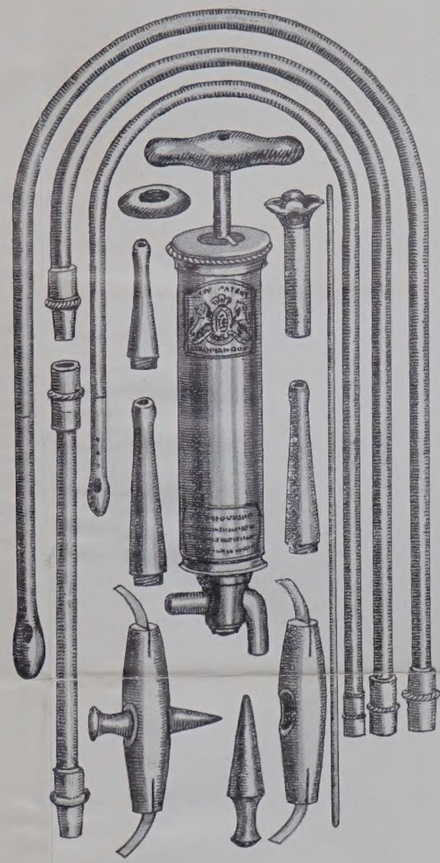

Abb. 2.
Magenpumpe nach *John Weiß*.
Aus: *v. Brunn*, Ueber die vor 100 Jahren von *John Weiß* hergestellte Magenpumpe. Medizin. Klin. 1925, Nr. 11, S. 394.

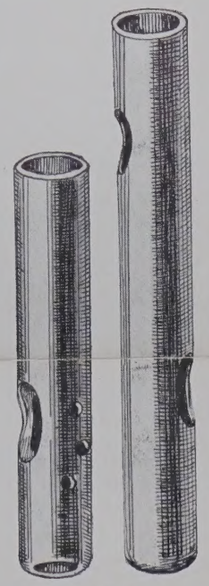

Abb. 3.
Magensonde nach *Riegel* und *Ewald*.

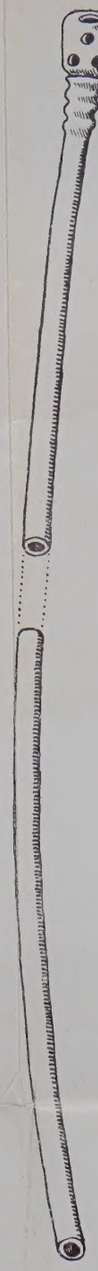

Abb. 4.
Duodenalsonde nach *Katsch* u. *Kalk*.

Abb. 5.
Magensonde nach *Katsch*.

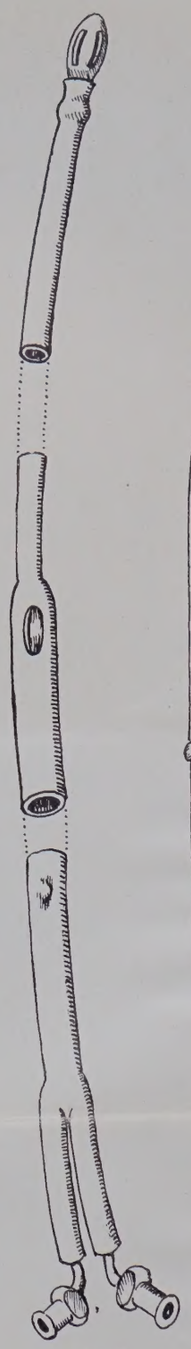

Abb. 6.
Gastro-Duodenalsonde nach *Foit*.

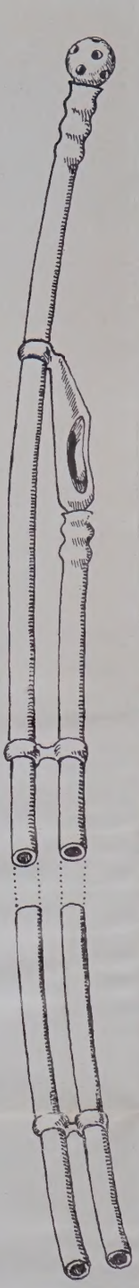

Abb. 7.
Gastro-Duodenalsonde nach *Barsony* u. *Egan*.

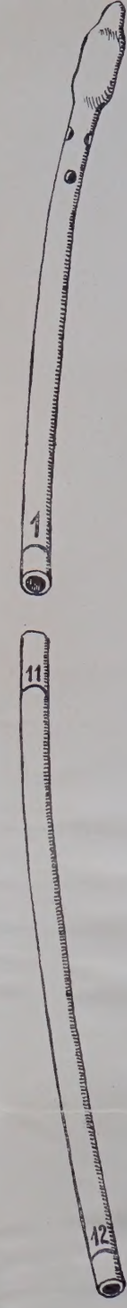

Abb. 8.
Duodenalsonde nach *Ryle*.

Abb. 9.
Magensonde nach *Ganter*.

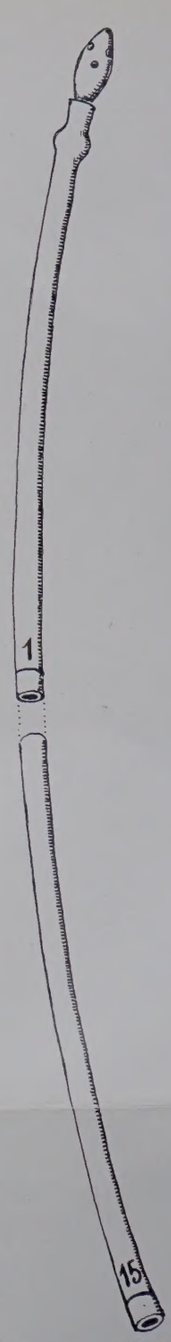

Abb. 10.
Duodenalsonde nach *Einhorn*.

64. *Strauß:* Therapeutische Halbmonatshefte 1895 Heft 3.
65. *Weber:* Ueber den Nachweis von Typhusbazillen in gallehaltigem Magensaft. Münchn. Med. Wo. 1908 Nr. 47.
66. *Weilbauer:* Praktisches und Kritisches zur Duodenalsondierung. Klin. Wo. 1922 Nr. 51.
67. *Wiesner:* Behandlung der Magenschleimhaut mittels der Magenpumpe. Berl. klin. Wo. 1870 Nr. 1 S. 3.
68. *Ziemssen:* Die Weiß'sche Magenpumpe betreffend. D. Arch. f. klin. Med. 1869 Bd. 6 S. 455.
69. — Zur Technik der Lokalbehandlung des Magens. D. Arch. f. klin. Med. 1872 Bd. 10.
70. *Ploß:* Ein einfacher selbsttätiger Heberapparat zur Entleerung des Magens. D. Klinik 1870 Bd. 35 S. 317.
71. — Der Magenkatheder a double courant. D. Klinik 1870 Bd. 8. S. 69.
72. *Ehrenreich:* Zeitschr. f. klin. Med. 1912 Bd. 75 S. 231.

Lebenslauf.

Am 31. August 1903 wurde ich als Sohn des Landwirts *Karl Ferger* zu Willingen (Westerwald) geboren. In Frankfurt a. Main besuchte ich das Lessing-Gymnasium und bestand dort Ostern 1922 die Reifeprüfung. Während der vorklinischen Semester studierte ich in Frankfurt am Main und Tübingen und bestand im Sommer 1924 in Tübingen die ärztliche Vorprüfung. Die klinischen Semester verbrachte ich in Berlin und Frankfurt am Main. Im Frühjahr 1927 bestand ich das Staatsexamen in Frankfurt am Main. Während des praktischen Jahres arbeitete ich als Medizinalpraktikant auf der inneren Abteilung des Hospitals zum Heiligen Geist in Frankfurt am Main, nach erlangter Approbation arbeitete ich als Volontärassistent an derselben Klinik. Seit dem ersten Oktober 1928 bin ich als außerplanmäßiger Assistent an der Medizinischen Universitätsklinik Greifswald angestellt.